

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公限

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 示請求 発明の枚 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのベット型を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の配極とこれに不連続状態で配極する外部リード線を接続する金属細線をしつ補立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を送り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベット部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をしつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イーハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図ロに示す自熱方式によってマウントする。このテープ27は巻取りリール29ならびに供給リール28に巻き取られ、互換のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、口部をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の直下からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高導電性によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるとは難しかった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入して高熱放散性を電化しようとする。この空隙に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で肉入ると熱抵抗が急ぐ。従ってパワーが大きくなると熱放散が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新たな放熱面形成封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介して両方、両向きに封止することによって、熱放散性に優れかつ空隙抵抗の少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介して得られる封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止型半導体装置(5000の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を所定して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その搬送時には、酸化防止に充分留意して金属層5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのし必要である。

次に所定肉入る平均距離を備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層9を塗着し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を取付した銅もしくは銅合金のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約1000円とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に因っては石炭地層物に代えてガラス等何れも使用可である。次に、トランスファースールド金型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-6}$ cal/co secとを示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に無敵散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

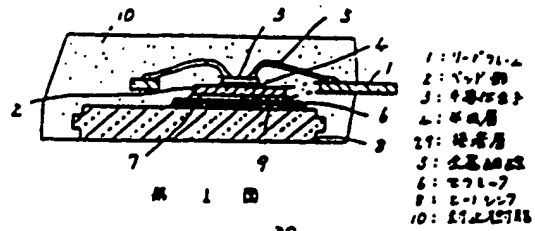


図 1 図

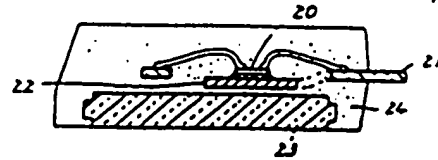


図 2 図

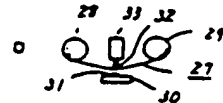


図 3 図